

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-083712

(43)Date of publication of application : 02.04.1993

---

(51)Int.Cl. H04N 7/18  
G06F 15/70  
H04N 5/91

---

(21)Application number : 03-241872 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 20.09.1991 (72)Inventor : TANAKA NORIO

FUSHIMI HITOSHI  
KATO KATSUYASU  
FUJIWARA KAZUNORI

---

## (54) PICTURE PROCESSING SYSTEM AND MONITOR SYSTEM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability or the efficiency in the picture processing system having a wide image pickup range.

CONSTITUTION: The picture processing system is provided with an image pickup device 2 picking up an object with a picture processing unit 6 detecting attribute information of an object from the picked-up picture data a recorder 5 recording the picture data and an image pickup device control section 3 changing the image pickup state of the image pickup device 2 based on the picture data recorded by the recorder 5. Thus the reliability improvement such as reduction in overlooking of an image pickup object or the improvement of the image pickup efficiency is attained.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1]An imaging means which picturizes a subject and obtains image data and an image processing means which detects attribution information of a subject from said image data An image processing system possessing a recording device which records said image data and a means to change a recorded state of said recording device with the output of said image processing means.

[Claim 2]An imaging means which picturizes a subject and obtains image data and an

image processing means which detects attribution information of a subject from said image dataAn image processing system possessing a recording device which records said image dataand a means to change an image pick-up state of said imaging means based on image data recorded on said recording device.

[Claim 3]A means by which said image processing means extracts a difference image between two or more picture storing memories in Claim 1 or Claim 2An image processing system possessing a subject detection means to perform comparative collation with characteristic data of said subject beforehand remembered to be said difference imagea means to store said comparative collation result informationand a control means that controls said imaging means by said comparative collation result information.

[Claim 4]An image processing system carrying out two or more owners of said imaging meansstoring the installation position information in said image processing means in Claim 3and controlling an input to said image processing means from said two or more imaging means based on said installation position information.

[Claim 5]An image processing system with which said imaging means is characterized by adjusting image pick-up magnification with said control means in Claim 3.

[Claim 6]An image processing system with which said recording device is characterized by controlling a recorded state by an output of said image processing means in Claim 3.

[Claim 7]A means to compute a centroid position of a difference to the 1st difference between two or more subject image picks generated with a predetermined time intervalA picture to picture operation result extraction means to ask for the sum between two or more subject image picks which continued and were generated with a predetermined time intervalAn image processing system having a means to compute a centroid position of a difference to the 2nd difference between subject image picks of a constant interval after fixed timeand a decision means connection of makes an existence judgment from a centroid position of said 1st differencesaid picture to picture operation resulting imageand a centroid position of said 2nd difference.

[Claim 8]An image processing system detecting movement magnitude and the move direction of a subject from a centroid position of said 1st differencesaid picture to picture operation resulting imageand a centroid position of said 2nd difference in Claim 7.

[Claim 9]The image processing system according to claim 1 and a supervising system having an alarming means which operates based on an output of said image processing means.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the suitable image processing system and supervising system for an image pick-upa displayrecordand surveillance of the subject which is applied to the image processing system and supervising system which are recorded [ which recordand picturize a subject and are displayed ] and supervisedespecially moves.

[0002]

[Description of the Prior Art]Like a description to the formerfor exampleJP59-20898Aand JPS61-189474APerforming decision processing of whether to be a subject which is [ what change of the luminosity of a screen is caught and has happened from the picture of the imaging camera to the portion which changed on the next screenand ] known beforehand one by one as compared with image data is known.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The above-mentioned conventional technology is not considered in particular about record and its use of image data when building an image processing system and a supervising system.

[0004]In the above-mentioned conventional technologythe consideration to the case where two or more subjects went into the imaging screenand it becomes a noise of an original subject was not enough. Since another subject was further added to an inputted imagean exact centroid position was not obtained butspecificallythere was a problem of producing an error in movement-zone presumption.

[0005]In the image processing system and the supervising systeman object paying attention to record and its use of this invention is to provide reliable and/or an image processing system and a supervising system with high efficiency.

[0006]

[Means for Solving the Problem]The feature of \*\*\*\*\* for attaining the above-mentioned purposeit is providing an imaging means which picturizes a subject and obtains image dataan image processing means which detects attribution information of a subject from said image dataa recording device which records said image dataand a means changing a recorded state of said recording device with the output of said image processing means.

[0007]Other features of this invention for attaining the above-mentioned purposeit is providing an imaging means which picturizes a subject and obtains image dataan image processing means which detects attribution information of a subject from said image dataa recording device which records said image dataand a means changing an image pick-up state of said imaging means based on image data recorded on said recording device. The feature of others of this invention for attaining the above-mentioned purposeA means to compute a centroid position of a difference to the 1st difference between two or more subject image picks generated with a predetermined time

intervalA picture to picture operation result extraction means to ask for the sum between two or more subject image picks which continued and were generated with a predetermined time intervalIt is having a means computing a centroid position of a difference to the 2nd difference between subject image picks of a constant interval after fixed timeand a decision means connection of makes an existence judgment from a centroid position of said 1st differencesaid picture to picture operation resulting imageand a centroid position of said 2nd difference.

[0008]In this Descriptionwith a recorded state of a recording device. an on/off state of a recording devicea recording mode (interval record of low definition recordhigh definition recordprolonged recordshort-time recordstereo sound incidental memorymonaural voice incidental memorystill picture memoryvideo memoryand still picture memoryetc. are meant) of a recording deviceetc. -- orCombination of these recording modes is meant.

[0009]In this Descriptionwith an image pick-up state of an imaging means. Combination of such imaging modessuch as zoom (change of magnifying power) of an imaging means and imaging mode (an interval image pick-up of a low definition image pick-upa high definition image pick-upa stereo sound incidental image pick-upa monaural voice incidental image pick-upa still picture image pick-upa video image pick-upand a still picture image pick-upetc. are meant) of an imaging meansis meant.

[0010]It is presupposed by the following explanation about the feature of above-mentioned this inventionand the feature of this inventions other than the above that it is still clearer.

[0011]

[Function]Since the picture information recorded on the recording device can be used as a reference pattern in the processing in an image processing means in this invention and the output from an image processing means can be used for control of a recording device and/or an imaging meansA recognition rate increases and a reliable image processing system and supervising system can be obtained.

[0012]The exclusion control of the influence of the noise etc. which are produced when another subject goes into an imaging screen can be carried out by checking the existence of connection between centroid positions.

[0013]

[Example]Hereafterworking example of this invention is described using Drawings.  
[0014]The image processing system of this example shown in drawing 1 and drawing 2 can predict and track movement of the subject 7 automatically. In order to predict movement of the subject 7the image processing device 6 is used. The image data from the imaging devices 2such as a television cameras is inputted into the image processing device 6and it shifts to the picture storing memory 8 in the image processing device 6 by arbitrary time (\*\*t)and stores in it one by one. The difference between image data with the gap [ image data / which was stored ] for arbitrary time (deltat) by Image Processing Division is extracted in real timeand the move direction

of the subject 7 and movement magnitude are predicted from the movement magnitude of a difference area. In order to perform automatic follow up the position of the imaging device 2 is controlled using the imaging device control section 3 for the subject 7 to take the lead at the usual state of the view of the imaging device 2 from the move direction of the extracted subject 7 and the predicted value of movement magnitude and the relation of the view size 1 of the imaging device 2.

[0015]An imaging range spreadsin order to supervise the range which cannot follow in the one imaging device 2two or more imaging devices 2 are installedthe information on the visual field range which each imaging device covers is memorized beforehandand the imaging device 2 is switched corresponding to movement of the subject 7.

[0016]When the zoom (change of image pick-up magnification) of an imaging deviceetc. needed to be adjustedit judges with the image processing device 6and the zoom of the imaging device 2etc. were controlled by movement of the subject 7.

[0017]When recording the image data from the imaging device 2 on the recorders 5such as VTR or an optical discit is possible to judge with the image processing device 6 and to control the recorder 5 so that it may record only while having caught the subject 7 at the center of the view of the imaging device 2.

[0018]When recording the image data from the imaging device 2 with a display or the recorder 5 with the display 4and distinction with the subject 7 and a background is difficultwith the image processing device 6the subject 7 is changed into a pseudo-color and visual inspection can be made easy.

[0019]The subtraction treatment which is one of the picture to picture operation functions of the image processing device 6 can extract difference to each pixel unit of the image memory of the 2nd page which is applicableand can store it in image memories other than the 2nd page that is applicable. Therebyif the image data from the imaging device 2 is shifted to the 2nd page of the image memory of the image processing device 6 by respectively arbitrary time (deltat) and is stored in itchange generated among arbitrary time can be extracted and it can store in an image memory. The area which is a function of the histogram extracting processing part 11 of the image processing device 6and the volume (concentration accumulation) extracting processing can extract the position on the size on the imaging visual field size 1 of the imaging device 2 of the subject 7 included in the image data from the imaging device 2and the coordinates in an imaging visual field. The moving track of the subject 7 can be extracted by repeating the position extraction on the above change extractionthe size on imaging visual field sizeand the coordinates in an imaging visual field. The position presumed to move after arbitrary time (deltat) from the extracted moving track is determined. It can opt for fixing by assuming that it moves by the last movement magnitude.

[0020]An example of the internal configuration of the image processing device 6 is explained using drawing 2. The subject 7 picturized by the imaging devices 2such as a video camerais changed into image data called an inputted imageand is inputted into

the image processing device 6. From analog data the image processing device 6 changes this image data into digital data and stores it in the inputted image storing memory 8 in the image processing device 6. The inputted image storing memory 8 can store those with two or more pages and image data with arbitrary time (deltat) part gaps so that it may correspond to two or more inputted images. It is also possible to store the image data from the recorder 5 in the inputted image storing memory 8. By the picture to picture operation treating part 9 the image data stored in the inputted image storing memory 8 is calculated (subtraction between pictures etc.) and they store it in the arithmetic image storing memory 10. The difference image given by operations (subtraction between pictures etc.) is sent to the histogram extracting processing part 11 and the pseudo-color generation processing part 12. In the histogram extracting processing part 11 extracting processing of the area of a difference image volume (concentration accumulation) and the center of gravity is carried out and it sends out to the next step. The area of the difference image from the stored image data volume (concentration accumulation) and center-of-gravity extracting processing take the interval of arbitrary time (deltat) and perform it continuously. In the pseudo-color generation processing part 12 one arbitrary color of the color three primary colors of RG and B is given to a difference image and it piles up with the image data stored in the inputted image storing memory 8 and outputs and the subject is indicated by a pseudo-color. In the controlled-variable extracting processing part 13 the size of the subject 7 over the imaging visual field size 1 of the imaging device 2 can be found from the area of a difference image extracted in the histogram extracting processing part 11 volume (concentration accumulation) and the center of gravity. The coordinates on the inputted image storing memory 8 of the subject 7 over the imaging visual field size 1 of the imaging device 2 can be found from the center of gravity. The movement magnitude of the subject 7 can be found by searching for the difference of the coordinates searched for and the coordinates for which arbitrary Mr. \*\*\*\* after time (deltat) progress were asked. The calculated movement magnitude is added to the coordinate value of the subject 7 at present and let it be a movement zone of the subject 7 after the next arbitrary time (deltat). And in order to move the imaging device 2 with the relation between the movement zone of the subject 7 after the next arbitrary time (deltat) and the view size 1 of the imaging device 2 so that the subject 7 may take the lead in the view size 1 of the imaging device 2A part for the movement zone of the subject 7 after the next arbitrary time (deltat) is transmitted to the imaging device control section 3 as control information. The display 4 displays the view which is picturizing the imaging device 2. The recorder 5 records the image data from the imaging device 2 and the image data by which the subject 7 was pseudo-colorized by the pseudo-color treating part 12 of the image processing device 6. ON and OFF recording mode etc. of the recorder 5 are controlled by control information from the controlled-variable extracting processing part 13 of the image processing device 6. The recorder 5

carries out the image processing device 6 HE output of the stored image data with the control signal from the image processing device 6.

[0021]Although the above is a system configuration in the case of having the one imaging device 2 when a monitored range is wide it is desirable to use this system [two or more]. The subject 7 can be pursued with two or more imaging devices 2 with the relation between the installed position of two or more imaging devices 2 and imaging devices 2 the information on position control and fixing that are said subjects 7 and that is presumed to move. This example is later explained using drawing 12. The information and telecommunications between two or more systems can connect the controlled-variable extracting processing part 13 of the image processing device 6 and can be performed.

[0022]The timing which detected the change at the time of extracting change generated at arbitrary time and the timing it became impossible to move pursue of the imaging device 2 can be given as an ON/OFF control signal of the recording operation of the recorder 5.

[0023]The subject 7 can also be indicated by a pseudo-color by assigning a specific color to the image memory which extracted change generated at arbitrary time and piling up with the image data from the imaging device 2.

[0024]Next drawing 3 – drawing 6 explain the primitive operation which performs the move direction of the subject 7 and prediction of movement magnitude.

[0025]Drawing 3 expresses processing of centroid position extraction of the subject 7. Even if easy [viewing of human being] when carrying out automatically it is very difficult to extract out of the image data which inputted the subject 7 from the imaging device 2 when supervising generally in many cases. It is because automatic recognition in which a reaction is possible must be flexibly carried out to change of the feature of the subject 7 by the subject 7 by distinction with a background and the subject 7 and movement of the subject 7 for example shape and luminosity and change of background environment like human being as the Reason.

[0026]In this example the subtraction treatment of picture to picture operation is extracting the position of the subject 7 paying attention to the point of extracting the difference between image memories faithfully. First inputted image ft1 from the imaging device 2 and inputted image ft2 after arbitrary time (\*\*t) progress are inputted.

Next subtraction (absolute value is taken to result) processing of picture to picture operation is performed and picture to picture operation resulting image  $|ft1 - ft2|$  of inputted image ft1 and inputted image ft2 is obtained. Only the difference according [a picture to picture operation resulting image] to movement of the subject 7 will be extracted and the background of the subject 7 will disappear with regards to shape that there is nothing. Since shape differs from area as compared with the difference by movement of the subject 7 even if the noise at the time of inputting image data etc. may appear as difference at this time distinction/exclusion can be performed easily. It asks for area/volume (concentration frequency) and a centroid position in the

histogram extracting processing part 11 of the image processing device 6 from the difference by movement of the extracted subject 7. The size in the view of the imaging device 2 of the subject 7 can be recognized by the area and volume (concentration frequency) which were called for. The centroid position of the subject 7 can be considered to be the halfway point of inputted image ft1 and inputted image ft2. If the above is repeated and is performed it is possible to search for the orbit of the moving coordinate in the view of the imaging device 2 of the subject 7.

[0027]Drawing 4 explains extraction of the moving coordinate of the subject 7 and the determination of the position presumed to move to the next. Inputted image ft1 to inputted image ft2 and inputted image ft3 are inputted one by one and the extraction center of gravity g1 and the extraction center of gravity g2 can be found respectively from picture to picture operation resulting image  $|ft1-ft2|$  and picture to picture operation resulting image  $|ft2-ft3|$  as processing of centroid position extraction of the subject 7 explained by drawing 3. If the difference of the extraction center of gravity g1 which was able to be found the extraction center of gravity g2 is searched for amount of centroid movements  $g2-g1$  can be found. Since amount of centroid movements  $g1-g2$  is the quantity which moved to arbitrary time (\*\*t) Rather than time for the movement magnitude of the subject 7 to change with acceleration/slowdown if this arbitrary time (\*\*t) is set up small it is possible that the centroid position of the following subject 7 becomes almost equivalent to the position shifted for amount of centroid movements  $g2-g1$  minute. Thereby it can be presumed that the following centroid movement estimated position gn becomes  $gn=g2+(g2-g1)$ . therefore -- if the position of the imaging direction of the imaging device 2 etc. is controlled based on the following centroid movement estimated position gn -- the subject 7 -- the view of the imaging device 2 -- it can catch at the center mostly. A controlled variable can be determined from the position information or the size of the subject 7 the imaging direction of the imaging device 2 etc. within the view of the imaging device 2 by the area and volume (concentration frequency) which were extracted in the histogram extracting processing part 11 of the image processing device 6. if from the above image input to the position control of an imaging device is repeated -- always -- the subject 7 -- the subject 7 -- the view of an imaging device -- it can catch at the center mostly.

[0028]Drawing 5 shows that processing of centroid position extraction of the subject 7 explained by drawing 3 corresponds also to the un-geometric-shaped subject 7. Inputted image ft1 is carrying out distorted shape as drawing 5. Inputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted like the case of drawing 3 and picture to picture operation resulting image  $|ft1-ft2|$  is obtained. Only the difference according [ picture to picture operation resulting image  $|ft1-ft2|$  ] to movement of the subject 7 will be extracted and the background of the subject 7 will disappear with regards to shape that there is nothing. If it asks for a centroid position from this picture to picture operation resulting image  $|ft1-ft2|$  center coordinates (centroid position) can

be searched for without receiving influence in the shape of the subject 7.

[0029]Drawing 6 shows the flow chart of the processing shown in drawing 3 thru/or drawing 5. First inputted image ft1 (in a figure it is hereafter described as picture ft1) is inputted. Next inputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted. And it asks for picture to picture operation |ft1-ft2|. The center of gravity g1 is extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. And inputted image ft3 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted.

[0030]And it asks for picture to picture operation |ft2-ft3|. The center of gravity g2 is extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. Since the centroid position of the following subject 7 by arbitrary time (\*\*t) deviated becomes almost equivalent to the position shifted for amount of centroid movements g2-g1 minutethe centroid position gn of the following subject 7 becomes g2+ (g2-g1) by following centroid movement estimated-position gn calculation. Based on the centroid position gn of the following subject 7the amount of imaging device position controls is transmitted.

[0031]As shown in drawing 6processing of the flow chart B which combines processing of the flow chart A explained by drawing 20 after inputting inputted image ft3and is explained by drawing 20 after following centroid movement estimated-position gn calculation may be combined.

[0032]Nextdrawing 7 – drawing 9 explain the primitive operation of working example which predicts the far and near movement magnitude of a subject.

[0033]Drawing 7 shows processing in case the subject 7 approaches. In order that the subject 7 of inputted image ft1 may approach toward the direction of an imaging deviceas compared with inputted image ft1the size has expanded the subject 7 by inputted image ft2 after arbitrary time (\*\*t) part progress. If this inputted image ft1 and picture to picture operation ft1-ftof inputted image ft22 are calculatedpicture to picture operation result ft1-ft2 calculated is the picture which extracted the expansion part of the subject. If the area of this extracted picture (far and near extracted image) foutline widthand concentration information are searched for the quantity which the subject approached is known. For exampleconcentration information presupposes that the concentration of a background and the concentration of a subject are the values of \*\*\*\*\*And \*\*\*\*\* is comparedand when the concentration of a subject is that it is high (high-intensity)since picture to picture operation result ft1-ft2 which calculated picture to picture operation ft1-ft2 grows into a negative valueit can be judged as the subject having approached.

[0034]Drawing 8 expresses processing in case a subject breaks away. The subject 7 of inputted image ft1 is keeping away to the imaging device 2.

In inputted image ft2 after arbitrary time (\*\*t) part progressit turns out that the size of the subject 7 is contracting.

If this inputted image ft1 and picture to picture operation ft1-ftof inputted image ft22

are calculated picture to picture operation result  $ft1 - ft2$  calculated is the picture which extracted a reduced part of the subject 7. If the area of this extracted picture (far and near extracted image)  $fd$  outline width and concentration information are searched for the quantity from which the subject 7 kept away is known. For example since the picture to picture operation result of concentration information having presupposed that the concentration of a background and the concentration of a subject are the values of \*\*\*\*\* and having compared \*\*\*\*\* and having calculated picture to picture operation  $ft1 - ft2$  when the concentration of a subject was that it is high (high-intensity) becomes a positive value it can be judged as the subject having kept away.

[0035] It is also possible to process combining the processing which performs the move direction of a subject explained by drawing 3 – drawing 6 and prediction of movement magnitude.

[0036] Drawing 9 expresses the flow chart of processing of drawing 7 and drawing 8. Inputted image  $ft1$  is inputted. Next inputted image  $ft2$  [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted picture to picture operation  $ft1 - ft2$  is calculated and the far and near extracted image  $fd$  is obtained. And the comparison test of the luminosity of the background of an inputted image and the luminosity of a subject is carried out for far and near extraction. First in the case of background luminance > subject luminosity the luminosity of the far and near extracted image  $fd$  is judged and it judges with the subject having approached at the time of  $fd$  luminosity  $> 0$ . At the time of  $fd$  luminosity  $< 0$ , it judges with the subject having kept away. Next in the case of background luminance < subject luminosity the luminosity of the far and near extracted image  $fd$  is judged and it judges with the subject having approached at the time of  $fd$  luminosity  $< 0$ . At the time of  $fd$  luminosity  $> 0$ , it judges with the subject having kept away. The zoom of the imaging device 2 is controllable by the above judgment. The controlled variable for zoom can be determined from the area of the far and near extracted image  $fd$  and the outline width and the view size 1 of the imaging device 2 which were extracted.

[0037] Drawing 10 explains the mask processing by movement-zone prediction of a subject. This mask processing is aimed at reducing the influence of the background of an inputted image when carrying out continuous processing of the orbital extraction of the moving coordinate of the subject 7. The method of carrying out continuous processing of the orbital extraction of the moving coordinate of the subject 7 searches for the orbit of the moving coordinate in the view of the area of the subject 7 volume (concentration frequency) and the imaging device 2 of the subject 7 as drawing 3 – drawing 6 explained it.

The move direction of a subject is presumed from the orbit of the moving coordinate of the subject searched for.

Arbitrary move allowable angles are presumed from the area of the subject 7 searched for and volume (concentration frequency). The point estimate of a move allowable angle can be determined from the area of the subject 7 and the view size 1

of the imaging device 2. By the abovea mask area can be set upthe mask area setting-out picture fm can be applied to future inputted imagesand the influence of a background can be reduced.

[0038]Drawing 11 expresses the flow chart of mask processing. Firstinputted image ft1 is inputted. Nextinputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputtedand it asks for picture to picture operation  $|ft1-ft2|$ . The center of gravity g1 is extracted to picture to picture operation resulting image  $|ft1-ft2|$  for which it asked. And inputted image ft3 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputtedand it asks for picture to picture operation  $|ft2-ft3|$  similarly. The center of gravity g2 and areaand volume (concentration frequency) are extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. I think that the centroid position of the following subject becomes almost equivalent to the position shifted for amount of centroid movements  $g2-g1$  1 minute. Therebythe following centroid movement estimated position gn becomes  $gn=g2+ (g2-g1)$ . The move direction of a subject is extracted from the orbit of the moving coordinate of the subject searched for. Arbitrary move allowable angles are presumed from the area of the subject searched forand volume (concentration frequency). A mask area is set up with the point estimate of a move allowable angle.

[0039]As shown in drawing 11processing of the flow chart B which combines processing of the flow chart A explained by drawing 20 after inputting inputted image ft3and is explained by drawing 20 after following centroid movement estimated-position gn calculation may be combined.

[0040]Drawing 12explains the control management to two or more imaging devices twisted to movement-zone prediction of a subject. It can become a limit with complication of the further wide-range-izing of a monitor areaand a monitor area in pursuit with one imaging device. In such a casethis processing corresponds. By drawing 12two imaging devicesthe imaging device a and the imaging device bare made into an exampleand are explained. Three or more imaging devices can also be used. It is possible to search for the orbit of the moving coordinate in the view of the imaging device of a subject from the areathe volumethe concentration frequencyand the center of gravity of a subject as \*\*\*\*\*a and the image processing device b were connected to the imaging device a and the imaging device b and drawing 3 – drawing 6 explained separately. The image processing device a and the image processing device b connect between the controlled-variable extracting processing parts 13 of \*\*\*\*\*and enable communication of controlled-variable information. It is a range which can picturize the portion shown by fanning (spatially cone) made in the straight line prolonged from the imaging device a and the imaging device b. Drawing 12 is an example which a subject moves rightward from the left. recognizing invasion of a subject with the image processing device a firstsearching for the orbit of the moving coordinate in the view of the imaging device a of a subject by drawing 3 – drawing 6 as explanationand repeating the position control of the imaging

device a -- always -- a subject -- the view of the imaging device a -- it catches at the center mostly.

And when it becomes a movement limit of the imaging device a the controlled-variable extracting processing part 13 of the image processing device a ends control of the imaging device a transmits the amount information of position controls on a subject to the controlled-variable extracting processing part 13 of the image processing device b and starts the image processing device b and the imaging device b. When a subject moves leftward from the right conversely the processing order of the imaging device a the image processing device a and the imaging device b and the image processing device b only becomes reverse and is in correlation mutually.

[0041] Drawing 13 expresses the flow chart of control management to two or more imaging devices of drawing 12. After detection of a subject first inputted image ft1 is inputted as drawing 3 - drawing 6 explained. Next inputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted and it asks for picture to picture operation [ft1-ft2]. The center of gravity g1 is extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. And inputted image ft3 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted and it asks for picture to picture operation [ft2-ft3] similarly. The center of gravity g2 and area and volume (concentration frequency) are extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. I think that the centroid position of the following subject becomes almost equivalent to the position shifted for amount of centroid movements g2-g1 1 minute. Thereby the following centroid movement estimated position gn becomes  $gn = g2 + (g2 - g1)$ . Next it judges whether it is a range which can reposition an imaging device and if the following centroid movement estimated position for which it asked is within the limits it will control the position of an imaging device continuously. If it is outside the range the existence of the imaging device which can otherwise be picturized is judged and when it is the amount information of position controls on a subject will be transmitted to the following imaging device and it will start. Processing is ended when there is nothing.

[0042] As shown in drawing 13 processing of the flow chart B which combines processing of the flow chart A explained by drawing 20 after inputting inputted image ft3 and is explained by drawing 20 after following centroid movement estimated-position gn calculation may be combined.

[0043] Drawing 14 explains the control management of the recorder 5 by movement-zone prediction of the subject 7. This processing is aimed at what is recorded only while being able to picturize the subject 7 and optimization of the record time in record of the subject 7 is attained. It is possible to search for the orbit of the moving coordinate in the view of the imaging device of a subject from the area the volume (concentration frequency) and the center of gravity of a subject with the imaging device 2 and the image processing device 6 as drawing 3 - drawing 6 explained. The perpendicular line top of the lens side of the imaging device 2 pursues and it is a range which can be picturized. By the control information from the controlled-variable

extracting processing part 13 in the image processing device 6 control of recording switch ON/OFF of the recorder 5 can be performed. Drawing 14 is an example which a subject moves rightward from the left.

The imaging device 2 turns to and installs beforehand the arbitrary directions (drawing 14 left) into which a subject invades.

Detection processing of a subject is performed after installation. The detection processing of the subject inputs inputted image ft1 first as drawing 3 – drawing 6 explained it. Next inputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputted and it asks for picture to picture operation |ft1–ft2|. And it asks for area and volume (concentration frequency) from a picture to picture operation resulting image and is detected as the subject having invaded in beyond arbitrary constant value as compared with the arbitrary area beforehand predicted to be subjects and volume (concentration frequency). After detection turns ON the recording switch of the recorder 5 searches for the orbit of the moving coordinate in the view of the imaging device 2 of a subject by drawing 3 – drawing 6 as explanation and repeats the position control of the imaging device 2 — always — a subject — a subject — the view of the imaging device 2 — it catches at the center mostly and records with the recorder 5. And when it becomes a movement limit of the imaging device 2 the controlled-variable extracting processing part 13 of the image processing device 6 turns OFF the recording switch of the recorder 5 and ends record.

[0044] Drawing 15 expresses the flow chart of the control management of drawing 14. Input inputted image ft1 and inputted image ft2 [ by time (\*\*t) arbitrary next ] deviated is inputted and it asks for picture to picture operation |ft1–ft2| asks for area and volume (concentration frequency) from a picture to picture operation resulting image and is detected as the subject having invaded in beyond arbitrary constant value as compared with the arbitrary area beforehand predicted to be subjects and volume (concentration frequency). After detection turns ON the recording switch of the recorder 5 and extracts the center of gravity 1 (g1). And the inputted image 3 (ft3) by arbitrary time (\*\*t) deviated is inputted.

[0045] Herein order to improve the reliability or accuracy of object detection further as it is shown in drawing 15 it is [ after inputting inputted image ft3 ] desirable to combine the processing expressed with the flow chart A explained by drawing 20. In the processing expressed with the flow chart A the reference image data fb (criterion data whose time progress corresponds relatively) stored in the recorder 5 is inputted and it asks for picture to picture operation |fb–ft3|. Ask for area and volume (concentration frequency) from the picture to picture operation resulting image and beforehand as compared with the arbitrary area predicted to detect normally and volume (concentration frequency) it judges that it detected normally in below arbitrary constant value and asks for picture to picture operation |ft2–ft3| processing is continued and in the case of abnormalities processing is ended.

[0046] The center of gravity g2 and area and volume (concentration frequency) are

extracted to the picture to picture operation resulting image for which it asked. I think that the centroid position of the following subject becomes almost equivalent to the position shifted for amount of centroid movements  $g2-g1$  minute. Therebythe following centroid movement estimated position  $gn$  becomes  $gn=g2+(g2-g1)$ . [0047]In order to improve the reliability or accuracy of object detection heret is desirable to process the flow chart B shown in drawing 20. In the processing expressed with the flow chart Bwhen the following centroid movement estimated positions  $gn$  are judged to be abnormalities (it passes over the range predicted)from the recorder 5the reference image data  $fb$  which carried out the same time progress relatively after detecting a subject is inputtedand it asks for picture to picture operation  $|fb-ft3|$ . Ask for area and volume (concentration frequency) from the picture to picture operation resulting imageand beforehandAs compared with the arbitrary area predicted to detect normally and volume (concentration frequency)it judges that it detected normally in below arbitrary constant valueand asks for picture to picture operation  $|ft2-ft3|$ and processing is continuedin beyond constant valueit judges with different detectionand it interrupts processing.

[0048]Nextit judges whether it is a range which can reposition an imaging deviceand if the following centroid movement estimated position for which it asked is within the limitsit will control the position of an imaging device continuously. If it is outside the rangethe recording switch of the recorder 5 will be turned OFF and recording processing will be ended.

[0049]Thusthe imaging means which picturizes a subject and obtains image data and the image processing means which detects the attribution information of a subject from image dataThe reliability or accuracy of object detection can be improved by providing the recording device which records image dataand a means to change the image pick-up state of an imaging meansand the recording condition of a recording device based on the image data recorded on the recording device.

[0050]The control management for carrying out on the visual disposition of record and a display is explained using drawing 16. Since this processing is carried out on a visual disposition when picturizing and carrying out the record display of the subjectfacilitating of surveillance confirmation work can be attained. Specificallythe subject is indicated by a pseudo-color. Drawing 16 is an example which picturizes the subject 7 with the complicated background 20.

By the imaging device 2the picturized subject 7 is usually displayed as the display object 18 on the display 4.

Herein order for a subject to indicate by a pseudo-coloras shown in drawing 2firstwith the imaging device 2image data including the picturized subject is changed into digital data from analog data with the image processing device 6and is stored in the inputted image storing memory 8 in the image processing device 6. The inputted image storing memory 8 is formed corresponding to the inputted image of two or more pagesand can store two or more image data with arbitrary time (deltat) part gaps. By the

picture to picture operation treating part 9the image data stored in the inputted image storing memory 8 is calculated (subtraction between pictures)and is stored in the arithmetic image storing memory 10. If the resulting image obtained by the operation (subtraction between pictures) is requiredexpansionreductioncontinuous toneetc. will carry out amendment plastic surgeryand it will send the data of a subject portion to the picture pseudo-color generation processing part 12. In the pseudo-color generation processing part 12one arbitrary color of the color three primary colors of RGand B is given to a difference imageand it piles up with the image data stored in the inputted image storing memory 8outputsand indicates by a pseudo-color by using the subject 7 as the pseudo-color display object 19.

[0051]Drawing 17 expresses the flow chart of processing of drawing 16. Firstinputted image ft1 is inputted. Nextinputted image ft2 [ by arbitrary time (\*\*t) ] deviated is inputtedand it asks for picture to picture operation |ft1-ft2|. One arbitrary color of the color three primary colors of RGand B is given to the acquired result-of-an-operation pictureit piles up with inputted image ft2 or inputted image ft1 (composition)\*\*\*\*\* is carried outand the subject is indicated by a pseudo-color.

[0052]Nextworking example about noise suppression is described using drawing 18 and drawing 19. Even when according to this example two or more subjects go into an imaging screen and it becomes a noise of an original subjectan exact centroid position is obtained and an error is not produced in movement-zone presumption. Arbitrary inputted image ft2 delayed by time (\*\*t) are inputted into the image processing device 6 with the speed which inputted image ft1 from an imaging device and a subject move. Nextsubtraction (take absolute value to result) processing of picture to picture operation is performedit asks for |ft1-ft2|and the picture to picture operation resulting image of inputted image ft1 and inputted image ft2 is obtained. By the histogram processing of the image processing device 6it asks for areavolume (concentration frequency)and the centroid position g1 from the difference.

[0053]Only the difference according [ a picture to picture operation resulting image ] to movement of a subject will be extractedand the background of a subject will disappear regardless of shape. Since shape differs from area as compared with the difference by movement of a subject even if the noise at the time of inputting image dataetc. may occur and it may appear as difference at this timeit can remove easily.

[0054]When another subject in which movement similar to an original subject is shown is inputtedAfter obtaining the picture to picture operation resulting image of inputted image ft1 and inputted image ft2the picture to picture operation of inputted image ft1 and inputted image ft2 is added continuouslyprocessing is repeated to the inputted images ft1-ftn of n screen between fixed timeand the added result picture between picture to picture operations is acquired. The addition between picture to picture operations with the relation of the concentration of a subject and a background. for example $\max(ft1, ft2) - \text{base}$  — that [ each ] of inputted image ft1 and inputted image ft2 — base —] which considers as a result the one as compared with a unit in

concentration where concentration is higher. or  $\min(f1, f2)$  [ -- that [ each ] of inputted image  $f1$  and inputted image  $f2$  -- base --] which considers as a result the one as compared with a unit in concentration where concentration is lower is chosen. This result is equivalent to the locus of a subject.

[0055]Inputted image  $f_{n-1}$  inputted [ an imaging device to ] similarly after repeating addition between picture to picture operations fixed timeWith the speed which a subject moves to the arbitrary inputted images  $f_n$  which carried out time (\*\*t) delaysubtraction (take absolute value to result) processing of picture to picture operation is performedand the picture to picture operation resulting image of inputted image  $f_{n-1}$  and the inputted image  $f_n$  is obtained. By the histogram processing of the image processing device 6 it asks for areavolume (concentration frequency)and the centroid position  $g_2$  from the difference. Nextit checks that the added result picture and the centroid position  $g_2$  of the extracted centroid position  $g_1$  and the picture to picture operation repeated fixed time have connectivity. Herewith connectivityit is defined as the centroid position  $g_1$  and the centroid position  $g_2$  being on the same moving track line. What is necessary is just to check \*\*\*\*\*when after binary-izing in the added result picture of the picture to picture operation repeated fixed timeand thinning extracts the locus image of a subject and the centroid position  $g_1$  and the centroid position  $g_2$  are included in the range of this locus image in order to check that there is connectivity. When there is no connectivitya similar subject (for subject pursuitit becomes a noise) similar to the original subject of an input screen judges it as \*\*\*\*. In order to remove a noise called a similar subjectthe added result picture of the picture to picture operation repeated fixed time is used as a mask imageand a similar subject similar to the original subject in an inputted image is removed. Thenit asks for the centroid position  $g_2$ and checks that the centroid position  $g_1$ the added result picture of the picture to picture operation repeated fixed timeand the centroid position  $g_2$  have connectivity. As an applied systema supervising system with the alarm equipment which emits an alarm is mentioned according to the output from the image processing device 6 in an image processing systemfor example to the image processing system shown in drawing 1 and drawing 2. In this supervising systemwhen the action of a subject exceeds the reference value defined beforehandalarm equipment operatesa remote place can be notified or the operation of a fire extinguisher system and the scram of mobilessuch as an elevator/escalatorcan be performed based on the alarm signal from alarm equipment. For examplewhen image pick-up tailing of the person of an apartment passage is carried out and a predetermined behavior pattern is shownit is judged as an intrudera resident / police / defense organization is notifiedand it becomes possible ROTSUKU [ a predetermined door ].

[0056]An infrared camera etc. can be used according to the candidate for others and an image pick-up which are a common video cameraa television cameraetc. as an imaging device. What is necessary is in shortjust to be able to picturize a subject so

that it may correspond to the gist of this invention.

[0057]As a recorder semiconductor memory etc. can be used according to the candidate for an image pick-up besides common VTR and an optical disc. What is necessary is in short just to be able to record the image data of a subject as corresponding to the gist of this invention.

[0058]In working example described above if this system is used for monitoring work the thing of work relaxation of a monitoring work member and monitoring work to do for record reappearance is possible and overlooking of surveillance etc. can be reduced. It is possible to make the number of install stands of an imaging device into necessary minimum and to give flexible nature to an installed position and cost reduction of a supervising system can be planned.

[0059]The image processing system and supervising system of this invention are not limited to above-mentioned working example and it cannot be overemphasized that it is deformable within the limits of this invention.

[0060]

[Effect of the Invention]According to this invention in an image processing system and a supervising system reliable and/or an image processing system and a supervising system with high efficiency can be provided paying attention to record and its use.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The whole working example explanatory view of this invention.

[Drawing 2] The partial explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 3] The center-of-gravity extracting processing explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 4] The position prediction processing explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 5] The movement-zone prediction processing explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 6] The movement-zone prediction processing flow chart of working example of this invention.

[Drawing 7] It is a movement-zone prediction processing explanatory view at the time of approach of working example of this invention.

[Drawing 8] It is movement-zone prediction processing explanation at the time of secession of working example of this invention.

[Drawing 9] The far and near processing flow chart of working example of this invention.

[Drawing 10] The mask processing explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 11]The mask processing flow chart of working example of this invention.

[Drawing 12]The explanatory view of two or more imaging device control of working example of this invention.

[Drawing 13]The processing flow chart of two or more imaging device control of working example of this invention.

[Drawing 14]The recorder control explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 15]The recorder control management flow chart of working example of this invention.

[Drawing 16]The visual disposition top explanatory view of working example of this invention.

[Drawing 17]The processing-on visual disposition flow chart of working example of this invention.

[Drawing 18]The explanatory view of the noise suppression of working example of this invention.

[Drawing 19]The explanatory view of the noise suppression of working example of this invention.

[Drawing 20]The recorder control management flow chart of working example of this invention.

[Description of Notations]

2 [ -- A recorder6 / -- An image processing device8 / -- An inputted image storing memory9 / -- A picture to picture operation treating part10 / -- An arithmetic image storing memory11 / -- A histogram extracting processing part12 / -- A pseudo-color generation processing part13 / -- Controlled-variable extracting processing part. ] -- An Imaging device3 -- An imaging device control section4 -- A display5

---

(19)日本国特許庁( J P )

## (12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-83712

(43)公開日 平成5年(1993)4月2日

(51)Int.Cl.*	産別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 N 7/18	D	8626-5C		
G 06 F 15/70	4 0 5	9071-5L		
H 04 N 5/91	Z	8324-5C		

審査請求 未請求 請求項の数9(全27頁)

(21)出願番号	特願平3-241872	(71)出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22)出願日	平成3年(1991)9月20日	(72)発明者	田中 紀夫 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
		(72)発明者	伏見 仁志 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
		(72)発明者	加藤 勝康 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内
		(74)代理人	弁理士 高田 幸彦

最終頁に続く

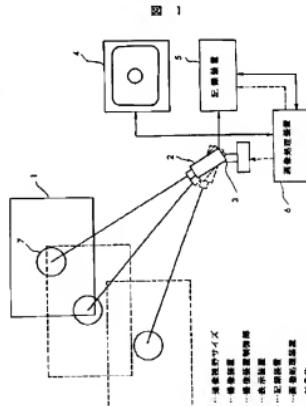
## (54)【発明の名称】 画像処理システム及び監視システム

## (57)【要約】

【目的】本発明は、広範囲な撮像範囲を持つ画像処理システムにおいて、信頼性または効率の向上を目的としている。

【構成】画像処理システムにおいて、対象物を撮像する撮像装置2と撮像した画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理装置4と前記画像データを記録する記録装置5と、記録された画像データに基づいて撮像装置2の撮像状態を変化させる撮像装置制御部3を具備する。

【効果】撮像対象物の見逃し低減等の信頼性向上、または撮像効率の向上が達成できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】対象物を撮像し画像データを得る撮像手段と、前記画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理手段と、前記画像データを記録する記録手段と、前記画像処理手段の出力によって前記記録手段の記録状態を変化させる手段とを具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項2】対象物を撮像し画像データを得る撮像手段と、前記画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理手段と、前記画像データを記録する記録手段と、前記記録手段に記録された画像データに基づいて前記撮像手段の撮像状態を変化させる手段とを具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項3】請求項1または請求項2において、前記画像処理手段が、複数の画像格納メモリ一間の差画像を抽出する手段と、前記差画像と予め記憶している前記対象物の特徴データとの比較検査を行う対象物検知手段と、前記比較検査結果情報を格納する手段と、前記比較検査結果情報によって前記撮像手段を制御する制御手段とを具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項4】請求項3において、前記撮像手段を複数有し、その設置位置情報を前記画像処理手段に格納し、前記設置位置情報を基づき、複数の前記撮像手段からの前記画像処理手段への入力を制御することを特徴とする画像処理システム。

【請求項5】請求項3において、前記撮像手段は前記制御手段によって、撮像倍率が調整されることを特徴とする画像処理システム。

【請求項6】請求項3において、前記記録手段は前記撮像手段の出力によって記録状態が制御されることを特徴とする画像処理システム。

【請求項7】所定時間間隔で生成された複数の対象物撮像画像間の差から第1の差の重心位置を算出する手段と、継続して所定時間間隔で生成された複数の対象物撮像画像間の和を求める画像演算結果抽出手段と、一定時間後の一定間隔の対象物撮像画像間の差から第2の差の重心位置を算出する手段と、前記第1の差の重心位置と前記画像間演算結果画像と前記第2の差の重心位置とから連結の有無判断する判断手段とを有することを特徴とする画像処理システム。

【請求項8】請求項7において、前記第1の差の重心位置と前記画像間演算結果画像と前記第2の差の重心位置とから対象物の移動量及び移動方向を検出することを特徴とする画像処理システム。

【請求項9】請求項1記載の画像処理システムと、前記画像処理手段の出力に基づいて作動する警報手段を有することを特徴とする監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、対象物を撮像、表示、

記録、監視する画像処理システム及び監視システムに係り、特に移動する対象物の撮像、表示、記録、監視に好適な画像処理システム及び監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、特開昭59-20898号公報、特開昭61-189474号公報に記載のように、撮像カメラの画像から画面の明るさの変化をとらえ、変化した部分が次の画面でどうなっているかを順次画像データと比較し、あらかじめ既知である対象物であるか否かの判定処理を行なうことが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、画像処理システム及び監視システムを構築するまでの画像データの記録とその利用について特に配慮されていない。

【0004】

また、上記従来技術においては、撮像画面に複数の対象物が入り、本来の対象物のノイズとなつた場合への配慮が充分でなかった。具体的には、入力画像に別の対象物がさらに入力されるため、正確な重心位置が得られず、移動位置推定に誤差を生じるという問題が生じた。

【0005】

本発明は、画像処理システム及び監視システムにおいて、記録とその利用に注目し、信頼性が高く及び、または効率が高い画像処理システム及び監視システムを提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の特徴は、対象物を撮像し画像データを得る撮像手段と、前記画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理手段と、前記画像データを記録する記録手段と、前記画像処理手段の出力によって前記記録手段の記録状態を変化させる手段とを具備することである。

【0007】

上記目的を達成するための本発明の他の特徴は、対象物を撮像し画像データを得る撮像手段と、前記画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理手段と、前記画像データを記録する記録手段と、前記記録手段に記録された画像データに基づいて前記撮像手段の撮像状態を変化させる手段とを具備することである。上記目的を達成するための本発明のその他の特徴は、所定時間間隔で生成された複数の対象物撮像画像間の差から第1の差の重心位置を算出する手段と、継続して所定時間間隔で生成された複数の対象物撮像画像間の和を求める画像演算結果抽出手段と、一定時間後の一定間隔の対象物撮像画像間の差から第2の差の重心位置を算出する手段と、前記第1の差の重心位置と前記画像演算結果画像と前記第2の差の重心位置とから連結の有無判断する判断手段とを有することである。

【0008】

本明細書において、記録手段の記録状態とは、記録手段のon/off状態、記録手段の記録モード(低精細度記録、高精細度記録、長時間記録、短時間記録、ステレオ音声付帯記憶、モノラル音声付帯記憶、静止画

像記憶、動画像記憶、静止画像記憶のインターバル記録等を意味する)等又は、これらの記録モードの組み合わせを意味する。

【0009】本明細書において、撮像手段の撮像状態とは、撮像手段のズーム(拡大率の変更)、撮像手段の撮像モード(低精細度撮像、高精細度撮像、ステレオ音声付帶撮像、モラル音声付帯撮像、静止画像撮像、動画像撮像、静止画像撮像のインターバル撮像等を意味する)等又は、これらの撮像モードの組み合わせを意味する。

【0010】上記した本発明の特徴及び上記以外の本発明の特徴については、以下の説明により、一層明確とされる。

【0011】

【作用】本発明では、記録手段に記録された画像情報を画像処理手段中の処理における基準パターンとして利用でき、また、画像処理手段からの出力を記録手段及び/又は撮像手段の制御を利用しての、認識率が高まり、信頼性の高い画像処理システム及び監視システムを得ることができる。

【0012】また、重心位置間の連結の有無を確認することによって、撮像画面に別の対象物が入ることによって生ずるノイズ等の影響を排除抑制できる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を用いて、説明する。

【0014】図1及び図2に示される本実施例の画像処理システムは、対象物7の移動を予測し、自動追尾することが可能である。対象物7の移動を予測するために、画像処理装置6へテレビカメラ等の撮像装置2からの画像データを入力し、画像処理装置6内の画像格納メモリ8に、任意の時間( $\Delta t$ )分ずらし逐次格納する。格納した画像データを画像処理により、任意の時間( $\Delta t$ )分の分の率のある画像データ間の差分をリアルタイムに抽出し、差分領域の移動量から対象物7の移動方向、移動量を予測する。自動追尾を行うために、抽出した対象物7の移動方向、移動量の予測値と撮像装置2の視野サイズ2の関係から、対象物7が撮像装置2の視野の常に中心になる様に、撮像装置2の位置を撮像装置制御部3を用いて制御する。

【0015】撮像範囲が広がり、一台の撮像装置2では、追尾不可能な範囲の監視を行うには、複数台の撮像装置2を設置し、個々の撮像装置のカバーする視野範囲の情報をあらかじめ記憶しておく、そして対象物7の移動に対応して、撮像装置2を切り換えるようとする。

【0016】対象物7の移動によって、撮像装置のズーム(撮像倍率の変更)等を調整する必要がある場合は、画像処理装置6により判断し、撮像装置2のズーム等を制御するようにした。

【0017】撮像装置2からの画像データをVTR又は

光ディスク等の記録装置5に記録する際に、対象物7を撮像装置2の視野の中心に捕らえている間のみ記録する様に、画像処理装置6により判断し記録装置5の制御をすことができる。

【0018】撮像装置2からの画像データを表示装置4で表示または記録装置5で記録する際に、対象物7と背景との区別が困難な場合は、画像処理装置6により、対象物7を例えば擬似カラーに変換し、目視確認を容易にできる。

【0019】画像処理装置6の画像間演算機能の1つである減算処理は、対象となる2面の画像メモリーの個々の画素単位に差分を抽出し、対象となる2面以外の画像メモリーに格納することが出来る。これにより、撮像装置2からの画像データを画像処理装置6の画像メモリー2面にそれぞれ任意の時間( $\Delta t$ )分ずらして格納すれば、任意の時間の間に発生した変化を抽出し、画像メモリーに格納することが出来る。画像処理装置6のヒストグラム抽出処理部11の機能である面積、体積(濃度累積)抽出処理は、撮像装置2からの画像データに含まれている対象物7の撮像装置2の撮像視野サイズ1上での大きさ、及び撮像視野での座標上の位置を抽出出来る。以上の変化抽出と撮像視野サイズ上での大きさ、及び撮像視野での座標上の位置抽出を繰返すことにより、対象物7の移動軌跡を抽出することが出来る。抽出した移動軌跡から、任意の時間( $\Delta t$ )後に移動すると推定される位置を決定する。位置決定は、前回の移動量分だけ移動すると仮定することにより、決定出来る。

【0020】画像処理装置6の内部構成の一例を図2を用いて説明する。ビデオカメラ等の撮像装置2によって撮像された対象物7は、入力画像という画像データへ変換され、画像処理装置6に入力される。画像処理装置6は、この画像データをアナログデータから、デジタルデータに変換し、画像処理装置6内の入力画像格納メモリ8に格納する。入力画像格納メモリ8は、複数の入力画像に対応するように複数面あり、任意の時間( $\Delta t$ )分の率のある画像データを格納可能である。また、入力画像格納メモリ8へは、記録装置5からの画像データを格納することも可能である。入力画像格納メモリ8に格納した画像データを画像間演算処理部9で、演算(画像間減算など)し、演算画像格納メモリ10に格納する。演算(画像間減算など)で与えられた差画像は、ヒストグラム抽出処理部11と擬似カラー発生処理部12へ送る。ヒストグラム抽出処理部11では、差画像の面積、体積(濃度累積)、重心を抽出処理し、次段に送出する。格納された画像データからの差画像の面積、体積(濃度累積)、重心抽出処理は任意の時間( $\Delta t$ )の間隔を取り連続的に行う。擬似カラー発生処理部12では、差画像にR、G、Bのカラー3原色の任意の1色を与え、入力画像格納メモリ8に格納した画像データと重ね合わせて出力し、対象物を擬似カラー表示できる。制

御量抽出処理部13では、ヒストグラム抽出処理部11で抽出した、差画像の面積、体積(濃度累積)、重心から撮像装置2の撮像視野サイズ1に対する対象物7のサイズが求まる。重心から撮像装置2の撮像視野サイズ1に対する対象物7の入力画像格納メモリ8上の座標が求まる。求めた座標と、任意の時間( $\Delta t$ )経過後の同様に求めた座標との差を求ることにより、対象物7の移動量が求まる。求めた移動量を、現時点の対象物7の座標値に加算して、次の任意の時間( $\Delta t$ )後の対象物7の移動位置とする。そして、次の任意の時間( $\Delta t$ )後の対象物7の移動位置と、撮像装置2の視野サイズ1との関係により、対象物7が撮像装置2の視野サイズ1の中心になる様に、撮像装置2を移動するために、次の任意の時間( $\Delta t$ )後の対象物7の移動位置分を撮像装置制御部3へ制御情報として送信する。表示装置4は、撮像装置2の撮像している視野を表示する。記録装置5は、撮像装置2からの画像データや画像処理装置6の擬似カラー処理部12で対象物7が擬似カラー化された画像データを記録する。記録装置5のオン/オフや記録モードなどは、画像処理装置6の制御量抽出処理部13からの制御情報により制御される。また、記録装置5は、画像処理装置6からの制御信号により、格納している画像データを画像処理装置6へ抽出する。

【0021】以上は、撮像装置2を1台有する場合のシステム構成であるが、監視範囲が広い場合は、本システムを複数共同して用いることが望ましい。複数台の撮像装置2と撮像装置2の位置位置、位置制御部の情報と、前記対象物7の移動すると推定される位置決定との関係により、複数台の撮像装置2で対象物7を追跡することができる。この例については、図12を用いて後に説明する。複数のシステム間の情報通信は、画像処理装置6の制御量抽出処理部13を組んで行なうことがある。

【0022】任意の時間に発生した変化を抽出する際の変化を検知したタイミングで撮像装置2の移動追跡不可能になったタイミングは記録装置5の録画動作のON/OFF制御信号として与えることができる。

【0023】任意の時間に発生した変化を抽出した画像メモリに対し特定の色を割当て、撮像装置2からの画像データと重ね合せることにより、対象物7を擬似カラー表示することも出来る。

【0024】次に、図3～図6により、対象物7の移動方向、移動量の予測を行う基本処理について説明する。

【0025】図3は、対象物7の重心位置抽出の処理を表している。一般に監視を行う場合、対象物7を撮像装置2から入力した画像データの中から抽出する事は、人間の目視では容易であっても自動的に行なうとなると非常に困難な場合が多い。その理由としては、背景と対象物7との区別、対象物7の移動による対象物7による対象物7の特徴、例えば、形状、輝度の変化、背景環境の変化に、人間と同様にフレキシブルに反応可能な自動認識

を行わなければならないからである。

【0026】本実施例では、画像間演算の減算処理は、画像メモリー間の差分を忠実に抽出する点に着目し、対象物7の位置を抽出している。まず、撮像装置2からの入力画像 $f_{t1}$ と、任意の時間( $\Delta t$ )経過後の入力画像 $f_{t2}$ を入力する。次に画像間演算の減算(結果に対して絶対値を取る)処理を行い、入力画像 $f_{t1}$ と入力画像 $f_{t2}$ との画像間演算結果画像 $|f_{t1} - f_{t2}|$ を得る。画像間演算結果画像は、対象物7の背景は形状に関係無く消えてしまう。この時に画像データを入力する際のノイズ等が差分として表れる事があるても、対象物7の移動による差分に比較して形状、面積が異なる為、容易に判別/排除ができる。抽出した対象物7の移動による差分に対して、画像処理装置6のヒストグラム抽出処理部11で面積、体積(濃度頻度)、重心位置を求める。求められた面積、体積(濃度頻度)で対象物7の撮像装置2の視野におけるサイズが認識出来る。対象物7の重心位置は、入力画像 $f_{t1}$ と入力画像 $f_{t2}$ との中間に考えることができる。以上を繰り返して行なえば、対象物7の撮像装置2の視野における移動座標の軌道を求める事が可能である。

【0027】図4では、対象物7の移動座標の抽出と、次に移動すると推定される位置の決定について説明している。入力画像 $f_{t1}$ から、入力画像 $f_{t2}$ 、入力画像 $f_{t3}$ と逐次入力していく、図3で説明した対象物7の重心位置抽出の処理のとおり、画像間演算結果画像 $|f_{t1} - f_{t2}|$ 、画像間演算結果画像 $|f_{t2} - f_{t3}|$ からそれぞれ抽出重心 $g_1$ 、抽出重心 $g_2$ が求まる。求まつた抽出重心 $g_1$ と抽出重心 $g_2$ の差を求めると、重心移動量 $g_2 - g_1$ が求まる。重心移動量 $g_1 - g_2$ は、任意の時間( $\Delta t$ )に移動した量であるので、対象物7の移動量が加速/減速等により変化する時間よりも、この任意の時間( $\Delta t$ )が小さく設定されれば、次の対象物7の重心位置は、重心移動量 $g_2 - g_1$ 分づれた位置とほぼ等価になると考えることが出来る。これにより次重心移動推定位置 $g_n$ は、 $g_n = g_2 + (g_2 - g_1)$ になると推定出来る。よって、次重心移動推定位置 $g_n$ に基づいて、撮像装置2の撮像方向等の位置を制御すれば、対象物7を撮像装置2の視野のほぼ中心に捕らえることが出来る。制御量は画像処理装置6のヒストグラム抽出処理部11で抽出した面積、体積(濃度頻度)による撮像装置2の視野内における対象物7のサイズと撮像装置2の撮像方向等の位置情報から決定できる。以上の画像入力から撮像装置の位置制御までを繰り返せば、常に対象物7を対象物7を撮像装置の視野のほぼ中心に捕らえることが出来る。

【0028】図5は、図3で説明した対象物7の重心位置抽出の処理が、非幾何学的な形状の対象物7にも対応することを示す。入力画像 $f_{t1}$ は図5のとおり、いび

つな形状をしている。図3の場合と同様に、任意の時間( $\Delta t$ )分づけた入力画像 $f_t 2$ を入力し画像間演算結果画像 $|f_t 1 - f_t 2|$ を得る。画像間演算結果画像 $|f_t 1 - f_t 2|$ は、対象物7の移動による差分だけが抽出され、対象物7の背景は形状に関係無く消えてしまう。この画像間演算結果画像 $|f_t 1 - f_t 2|$ に対して重心位置を求めるとき、対象物7の形状に影響を受けずに重心座標(重心位置)を求めることができる。

【0029】図6は、図3乃至図5に示された処理のフローチャートを示す。まず、入力画像 $f_t 1$ (以下、図中では画像 $f_t 1$ と記す)を入力する。次に任意の時間( $\Delta t$ )分づけた、入力画像 $f_t 2$ を入力する。そして画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求める。求めた画像間演算結果画像に対して重心 $g_1$ を抽出する。そして、更に任意の時間( $\Delta t$ )分づけた、入力画像 $f_t 3$ を入力する。

【0030】そして、画像間演算 $|f_t 2 - f_t 3|$ を求める。求めた画像間演算結果画像に対して重心 $g_2$ を抽出する。任意の時間( $\Delta t$ )分づけた次の対象物7の重心位置は、重心移動量 $g_2 - g_1$ 分づけた位置とほぼ等価になるので、次重心移動推定位置 $g_n$ 算出により、次の対象物7の重心位置 $g_n$ は $g_2 + (g_2 - g_1)$ になる。次の対象物7の重心位置 $g_n$ に基づいて、撮像装置位置制御量が送信される。

【0031】図6中に示すように、入力画像 $f_t 3$ を入力後、図2で説明するフローチャートAの処理を組み合わせ、かつ次重心移動推定位置 $g_n$ 算出後、図2で説明するフローチャートBの処理を組み合わせても良い。

【0032】次に図7～図9により、対象物の遠近移動量の予測を行う実例の基本処理について説明する。

【0033】図7は、対象物7が接近する場合の処理をしめす。入力画像 $f_t 1$ の対象物7は撮像装置の方向に向かって近づいて来ているため、入力画像 $f_t 1$ に比較し、任意の時間( $\Delta t$ )分経過後の入力画像 $f_t 2$ では、対象物7は大きさが拡大している。この入力画像 $f_t 1$ と、入力画像 $f_t 2$ の画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求めるとき、求めた画像間演算結果 $|f_t 1 - f_t 2|$ は、対象物7の拡大部分を抽出した画像(遠近抽出画像) $f_d$ の面積、輪郭幅、濃度情報を求めれば、対象物7が近づいた量がわかる。例えば、濃度情報は背景の濃度と対象物の濃度が夫れ夫れ正の値であるとして、夫れ夫れを比較し、対象物の濃度が高い(高輝度)である場合、画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求めた画像間演算結果 $|f_t 1 - f_t 2|$ は、負の値に成ることから、対象物7が近づいたと判定できる。

【0034】図8は、対象物が離脱する場合の処理を表している。入力画像 $f_t 1$ の対象物7は、撮像装置2に対して、遠ざかっており、任意の時間( $\Delta t$ )分経過後の入力画像 $f_t 2$ では、対象物7の大きさが縮小してい

るのがわかる。この入力画像 $f_t 1$ と、入力画像 $f_t 2$ の画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求めるとき、求めた画像間演算結果 $|f_t 1 - f_t 2|$ は、対象物7の縮小分を抽出した画像になっている。この抽出した画像(遠近抽出画像) $f_d$ の面積、輪郭幅、濃度情報を求めれば、対象物7の遠ざかった量がわかる。例えば、濃度情報は背景の濃度と対象物の濃度が夫れ夫れ正の値であるとして、夫れ夫れを比較し対象物の濃度が高い(高輝度)である場合、画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求めた画像間演算結果 $|f_t 1 - f_t 2|$ は、正の値になることから、対象物7が遠ざかってと判定できる。

【0035】また、図3～図6で説明した、対象物の移動方向、移動量の予測を行う処理と組合せて処理することも可能である。

【0036】図9は、図7、図8の処理のフローチャートを表している。入力画像 $f_t 1$ を入力する。次に任意の時間( $\Delta t$ )分づけた入力画像 $f_t 2$ を入力し、画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求め、遠近抽出画像 $f_d$ を得る。そして、遠近抽出の為に入力画像の背景の輝度と対象物の輝度を比較判定する。まず、背景輝度>対象物輝度の場合は、遠近抽出画像 $f_d$ の輝度を判定し、 $f_d$ 輝度 $> 0$ の時は、対象物は近づいたと判定する。 $f_d$ 輝度 $< 0$ の時は、対象物は遠ざかったと判定する。次に、背景輝度<対象物輝度の場合は、遠近抽出画像 $f_d$ の輝度を判定し、 $f_d$ 輝度 $< 0$ の時は、対象物は近づいたと判定する。 $f_d$ 輝度 $> 0$ の時は、対象物は遠ざかってと判定する。以上の判定により、撮像装置2のズームを制御できる。ズームのための制御量は抽出した遠近抽出画像 $f_d$ の面積、輪郭幅と撮像装置2の視野サイズ1から決定できる。

【0037】図10では、対象物の移動位置予測によるマスク処理について説明している。このマスク処理は、対象物7の移動座標の軌道抽出を連続処理する上での入力画像の移動の影響を低減する事を目的にしている。対象物7の移動座標の軌道抽出を連続処理する方法は、図3～図6で説明したとおり、対象物7の面積、体積(濃度頻度)および、対象物7の撮像装置2の視野における移動座標の軌道を求めるものであり、求めた対象物の移動座標の軌道から、対象物の移動方向を推定する。更に、求めた対象物7の面積、体積(濃度頻度)から、任意の移動許容角度を推定する。移動許容角度の推定値は、対象物7の面積と撮像装置2の視野サイズ1から決定できる。以上により、マスク領域を設定し、マスク領域設定画像 $f_m$ を、以後の入力画像に適用し、背景の影響を低減する事が出来る。

【0038】図11は、マスク処理のフローチャートを表している。まず、入力画像 $f_t 1$ を入力する。次に任意の時間( $\Delta t$ )分づけた入力画像 $f_t 2$ を入力し画像間演算 $|f_t 1 - f_t 2|$ を求める。求めた画像間演算結果画像 $|f_t 1 - f_t 2|$ に対して重心 $g_1$ を抽出す

る。そして、更に任意の時間( $\Delta t$ )分ずれた入力画像 $f t 3$ を入力し、同様に画像間演算 $| f t 2 - f t 3 |$ を求める。求めた画像間演算結果画像に対して重心 $g 2$ および面積、体積(濃度頻度)を抽出する。次の対象物の重心位置は、重心移動量 $g 2 - g 1$ 分ずれた位置とほぼ等価になるとを考える。これにより次重心移動推定位置 $g n$ は、 $g n = g 2 + (g 2 - g 1)$ になる。求めた対象物の移動座標の軌道から、対象物の移動方向を抽出する。さらに、求めた対象物の面積、体積(濃度頻度)から、任意の移動許容度を推定する。移動許容角度の推定値によりマスク領域を設定する。

【0039】図11中に示すように、入力画像 $f t 3$ を入力後、図20で説明するフローチャートAの処理を組み合わせ、かつ次重心移動推定位置 $g n$ 算出後、図20で説明するフローチャートBの処理を組み合わせても良い。

【0040】図12では、対象物の移動位置予測による複数の撮像装置に対する制御処理について説明している。監視領域の異なる複数箇所、監視領域の複数化に伴い、1台の撮像装置での追跡では限界となる場合もある。その様な場合に本処理は応答する。図12では、撮像装置a、撮像装置bの2台の撮像装置を例にして説明している。3台以上の撮像装置を使用することもできる。撮像装置a、撮像装置bには、失れ夫れ画像処理装置a、画像処理装置bを接続し、個々に、図3～図6で説明したとおり、対象物の面積、体積及び濃度頻度)および重心から、対象物の撮像装置の視野における移動座標の軌道を求めることが可能である。画像処理装置a、画像処理装置bは、失れ夫れの制御量抽出処理部13間を結び、制御量情報を交換可能とする。撮像装置a、撮像装置bから延びる直線で出来た扇型(空間的には円錐形)で示す部分が撮像可能な範囲である。図12は、対象物が、左方向から右方向に移動する例であり、まず画像処理装置aで、対象物の侵入を認識し、図3～図6で説明のとおり対象物の撮像装置aの視野における移動座標の軌道を求め、撮像装置aの位置制御を繰り返し、常に対象物を撮像装置aの視野のほぼ中心に捕らえる。そして、撮像装置aの移動限界になった際、画像処理装置aの制御量抽出処理部13は、撮像装置aの制御を終了し、画像処理装置bの制御量抽出処理部13へ、対象物の位置制御量情報を送信し、画像処理装置b、撮像装置bを起動する。対象物が、逆に右方向から左方向に移動する場合は、撮像装置a、画像処理装置aと撮像装置b、画像処理装置bの処理順序が逆になるだけであり、互いに、相互関係にある。

【0041】図13は、図12の複数の撮像装置に対する制御処理のフローチャートを表している。対象物の検知後まず、図3～図6で説明したとおり、入力画像 $f t 1$ を入力する。次に任意の時間( $\Delta t$ )分ずれた入力画像 $f t 2$ を入力し、画像間演算 $| f t 1 - f t 2 |$ を

求める。求めた画像間演算結果画像に対して重心 $g 1$ を抽出する。そして、更に任意の時間( $\Delta t$ )分ずれた入力画像 $f t 3$ を入力し、同様に画像間演算 $| f t 2 - f t 3 |$ を求める。求めた画像間演算結果画像に対して重心 $g 2$ および面積、体積(濃度頻度)を抽出する。次の対象物の重心位置は、重心移動量 $g 2 - g 1$ 分ずれた位置とほぼ等価になるとを考える。これにより次重心移動推定位置 $g n$ は、 $g n = g 2 + (g 2 - g 1)$ になる。次に求めた次重心移動推定位置 $g n$ と撮像装置の位置変更可能な範囲であるかを判定し、範囲内であれば、継続して撮像装置の位置を制御する。範囲外であれば、他に撮像可能な撮像装置の有無を判定し、有る場合は、次の撮像装置へ対象物の位置制御量情報を送信し起動する。無い場合は、処理を終了する。

【0042】図13中に示すように、入力画像 $f t 3$ を入力後、図20で説明するフローチャートAの処理を組み合わせ、かつ次重心移動推定位置 $g n$ 算出後、図20で説明するフローチャートBの処理を組み合わせても良い。

【0043】図14は、対象物7の移動位置予測による記録装置5の制御処理を説明している。本処理は対象物7を撮像可能な間のみ記録することを目的としており、対象物7の記録における記録時間の最適化を図る。撮像装置2、画像処理装置6により、図3～図6で説明したとおり、対象物の面積、体積(濃度頻度)および重心から、対象物の撮像装置の視野における移動変換の軌道を求めることが可能である。撮像装置2のレンズ面の垂直線上が追跡して、撮像可能な範囲である。画像処理装置6内の制御量抽出処理部13からの制御情報により、記録装置5の記録スイッチON/OFFの制御ができる。図14は、対象物が、左方向から右方向に移動する例であり、撮像装置2は、あらかじめ対象物が、侵入していく任意の方向(図14では、左方向)を向いて設置する。設置後、対象物の検知処理を行う。対象物の検知処理は、図3～図6で説明したとおり、まず入力画像 $f t 1$ を入力する。次に任意の時間( $\Delta t$ )分ずれた、入力画像 $f t 2$ を入力し画像間演算 $| f t 1 - f t 2 |$ を求める。そして、画像間演算結果画像に対して面積、体積(濃度頻度)を求める。あらかじめ対象物と予測される任意の面積、体積(濃度頻度)と比較し、任意の一定値以上の場合は対象物が、侵入した。と検知する。検知後は、記録装置5の記録スイッチをONにし、図3～図6で説明のとおり対象物の撮像装置2の視野における移動座標の軌道を求め、撮像装置2の位置制御を繰り返し、常に対象物を撮像装置2の視野のほぼ中心に捕らえ、記録装置5で記録する。そして、撮像装置2の移動限界になった際、画像処理装置6の制御量抽出処理部13は、記録装置5の記録スイッチをOFFにし、記録を終了する。

【0044】図15は、図14の制御処理のフローチャ

ートを表す。入力画像  $f_{t1}$  を入力し、次に任意の時間 ( $\Delta t$ ) 分ずれた入力画像  $f_{t2}$  を入力し、画像間演算  $|f_{t1} - f_{t2}|$  を求め、画像間演算結果画像に対して面積、体積(濃度頻度)を求め、あらかじめ対象物と予測される任意の面積、体積(濃度頻度)と比較し、任意の一定値以上の場合に対象物が、侵入した、と検知する。検知後は、記録装置5の記録スイッチをONにし、重心1 (g1) を抽出する。そして、更に任意の時間 ( $\Delta t$ ) 分ずれた、入力画像3 ( $f_{t3}$ ) を入力する。

【0045】ここで、対象検知の信頼度または正確度を一層向上するために、図15中に示すように、入力画像  $f_{t3}$  を入力後、図2で説明するフローチャートAで表される処理を組み合わせることが望ましい。フローチャートAで表される処理では、記録装置5に格納している基準画像データ  $f_b$  (相対的に時間経過の一一致する基準データ) を入力し、画像間演算  $|f_b - f_{t3}|$  を求める。その画像間演算結果画像に対して面積、体積(濃度頻度)を求め、予め、正常に検知していると予測される任意の面積、体積(濃度頻度)と比較し、任意の一定値以下の場合に正常に検知したと判断し、画像間演算  $|f_{t2} - f_{t3}|$  を求め、処理を継続し、異常の場合には、処理を終了する。

【0046】さらに、求めた画像間演算結果画像に対して重心  $g_2$  および、面積、体積(濃度頻度)を抽出する。次の対象物の重心位置は、重心移動量  $g_2 - g_1$  分ずれた位置とほぼ等価になると考える。これにより次重心移動推定位置  $g_n$  は、 $g_n = g_2 + (g_2 - g_1)$  になる。

【0047】ここで、対象検知の信頼度または正確度を向上するため、図20中に示すフローチャートBの処理を行なうことが望ましい。フローチャートBで表される処理では、次重心移動推定位置  $g_n$  が異常(予測される範囲を過ぎる)と判断された場合は、記録装置5より対象物を検知後の相対的に同一時間経過した基準画像データ  $f_b$  を入力し、画像間演算  $|f_b - f_{t3}|$  を求める。その画像間演算結果画像に対して面積、体積(濃度頻度)を求め、予め、正常に検知していると予測される任意の面積、体積(濃度頻度)と比較し、任意の一定値以下の場合に正常に検知したと判断し、画像間演算  $|f_{t2} - f_{t3}|$  を求め、処理を継続し、一定値以上の場合は、異検知と判定し、処理を中断する。

【0048】次に求めた次重心移動推定位置が、撮像装置の位置変更可能な範囲であるかを判定し、範囲内であれば、継続して撮像装置の位置を制御する。範囲外であれば、記録装置5の記録スイッチをOFFにし、記録処理を終了する。

【0049】この様に、対象物を撮像し画像データを得る撮像手段と、画像データから対象物の属性情報を検出する画像処理手段と、画像データを記録する記録手段と、記録手段に記録された画像データに基づいて撮像手

段の撮像状態や記録手段の記録条件を変化させる手段を具備することにより、対象検知の信頼度または正確度を向上できる。

【0050】図16を用いて、記録、表示の目視性向上するための制御処理について説明する。本処理は、対象物を撮像し記録表示する上での目視性向上するため、監視確認作業の容易化を図ることが出来る。具体的には、対象物を擬似カラー表示するものである。図16は、複数の背景20を持つ対象物7を撮像する例であり、撮像装置2により、撮像した対象物7は、表示装置4上に通常表示対象物18として表示される。ここで、対象物の擬似カラー表示するためには、図2に示す様に、まず、撮像装置2により、撮像した対象物を含む画像データを画像処理装置6でアナログデータから、デジタルデータに変換し、画像処理装置6内の入力画像格納メモリ8に格納する。入力画像格納メモリ8は、複数面の入力画像に対応して設けられ、任意の時間 ( $\Delta t$ ) 分ずれるある複数の画像データを格納可能である。入力画像格納メモリ8に格納した画像データを画像間演算処理装置9で、演算(画像間減算)し、演算画像格納メモリ10に格納する。演算(画像間減算)で得られた結果画像は、必要であれば、対象物部分のデータを、拡大、縮小、塗りつぶし等の補正整形し、画像擬似カラー発生処理部12へ送る。擬似カラー発生処理部12では、差画面R、G、Bのカラー3原色の任意の1色を与え、入力画像格納メモリ8に格納した画像データと重ね合わせて出し、対象物7を擬似カラー表示対象物19として擬似カラー表示する。

【0051】図17は、図16の処理のフローチャートを表す。まず、入力画像  $f_{t1}$  を入力する。次に任意の時間 ( $\Delta t$ ) 分ずれた入力画像  $f_{t2}$  を入力し、画像間演算  $|f_{t1} - f_{t2}|$  を求める。得られた演算結果画像にR、G、Bのカラー3原色の任意の1色を与え、入力画像  $f_{t2}$  もしくは入力画像  $f_{t1}$  と重ね合わせて出力し、対象物7を擬似カラー表示する。

【0052】次に、ノイズ抑制に関する実施例について、図18及び図19を用いて述べる。本実施例によれば、撮像画面に複数の対象物が入り、本来の対象物のノイズとなった場合でも、正確な重心位置が得られ移動位置推定に誤差を生じることがない。撮像装置からの入力画像  $f_{t1}$  と対象物の移動する速度によって任意の時間 ( $\Delta t$ ) 分遅延した入力画像  $f_{t2}$  を画像処理装置6に入力する。次に画像間演算の減算(結果に対して絶対値をとること)処理を行ない、 $|f_{t1} - f_{t2}|$  を求め、入力画像  $f_{t1}$  と入力画像  $f_{t2}$  との画像間演算結果画像を得る。その差分に対して画像処理装置6のヒストグラム処理で、面積、体積(濃度頻度)、重心位置  $g_1$  を求める。

【0053】画像間演算結果画像は、対象物の移動による差分だけが抽出され、対象物の背景は形状に関係なく

消えてしまう。この時に、画像データを入力する際のノイズ等が発生し、差分として現れることがあっても、対象物の移動による差分に比較して形状、面積が異なるため、容易に取り除くことができる。

【0054】さらに、本来の対象物に類似した移動を示す別の対象物が入力された場合は、入力画像  $f_{t-1}$  と入力画像  $f_t$  との画像間演算結果画像を得た後、継続して入力画像  $f_{t-1}$  と入力画像  $f_t$  との画像間演算の加算を行ない、一定時間の間の  $n$  回の入力画像  $f_{t-1} \sim f_t$  に対して処理を繰返し、画像間演算の加算結果画像を得る。画像間演算の加算は、対象物と背景との濃度の関係により、例えば、 $\max(f_{t-1}, f_t)$

【入力画像  $f_{t-1}$  と入力画像  $f_t$  の個々のが素単位に濃度を比較し濃度の高い方を結果とする】または、 $m_i(n(f_{t-1}, f_t))$  【入力画像  $f_{t-1}$  と入力画像  $f_t$  の個々のが素単位に濃度を比較し濃度の低い方を結果とする】を選択する。本結果は、対象物の軌跡に相当する。

【0055】画像間演算の加算を一定時間繰り返した後、同様に、撮像装置から入力演算の入力画像  $f_{t-n-1}$  と、対象物の移動する速度によって任意の時間 ( $\Delta t$ ) 遅延した入力画像  $f_{t-n}$  に対して、画像間演算の減算(結果に対して絶対値をとること)処理を行ない、入力画像  $f_{t-n-1}$  と入力画像  $f_{t-n}$  の画像間演算結果画像を得る。その差分に対して画像処理装置6のヒストグラム処理で、面積、体積(濃度頻度)、重心位置  $g_2$  を求める。次に、抽出した重心位置  $g_1$  と一定時間繰り返した画像間演算の加算結果面積と重心位置  $g_2$  に連続性があることを確認する。ここで、連続性とは、重心位置  $g_1$  と重心位置  $g_2$  が同一の運動軌跡線上にある事と定義する。連続性があることを確認するには、一定時間繰り返した画像間演算の加算結果画像を2倍化後、必要であれば細線化処理により対象物の軌跡画像を抽出し、本軌跡画像の範囲内、重心位置  $g_1$  と重心位置  $g_2$  とが含まれた場合を確認すれば良い。連続性がない場合は、入力画像本来の対象物に類似した類似対象物(対象物追跡の為にはノイズとなる)が或ると判断する。類似対象物というノイズを除去するには、一定時間繰り返した画像間演算の加算結果画像をマスク画像にして、入力画像に有る本来の対象物に類似した類似対象物を除去する。その後、重心位置  $g_2$  を求め、重心位置  $g_1$  と一定時間繰り返した画像間演算の加算結果画像と重心位置  $g_2$  に連続性があることを確認する。応用システムとしては、例えば、図1、図2に示した画像処理システムに対して、画像処理システム中の画像処理装置6からの出力に応じて、警報を発する警報装置を持つ監視システムが挙げられる。この監視システムでは、対象物の挙動が、予め定められた基準値を超える場合、警報装置が作動して、遠隔地へ通知したり、警報装置からの警報信号に基づいて、消火装置の作動や、エレベーターエス

カレータ等の可動装置の緊急停止を行なうことができる。例えば、マンション通路の人物を撮像追尾し、所定の行動パターンを示した場合、閑入者と判断し、居住者／警報／警備組織に通报し、所定の扉をロツクすることが可能となる。

【0056】撮像装置としては、一般的ビデオカメラ、テレビカメラ等の他、撮像対象に応じて、赤外線カメラなども用いることがある。要するに、対象物を本発明の要旨に応するように撮像できるものであればよい。

【0057】記録装置としては、一般的VTR、光ディスクの他、撮像対象に応じて、半導体メモリなどを用いることがある。要するに、対象物の画像データを本発明の要旨に応するように記録できるものであればよい。

【0058】以上述べた実施例において、本システムを、監視作業に使用すると、監視作業員の作業緩和および監視作業の記録再現することができたり、監視の見逃し等を低減できる。また、撮像装置の設置台数を必要最小限にしつつ設置位置にフレキシブル性を持たせることができたり、監視システムのコスト低減を図る事ができる。

【0059】本発明の画像処理システム及び監視システムは、上記実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内で変形可能なことは言うまでもない。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、画像処理システム及び監視システムにおいて、記録とその利用に注目し、信頼性が高く及び／または効率が高い画像処理システム及び監視システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体説明図。

【図2】本発明の実施例の部分説明図。

【図3】本発明の実施例の重心抽出処理説明図。

【図4】本発明の実施例の位置予測処理説明図。

【図5】本発明の実施例の移動位置予測処理説明図。

【図6】本発明の実施例の移動位置予測処理フローチャート。

【図7】本発明の実施例の接近時移動位置予測処理説明図。

【図8】本発明の実施例の離脱時移動位置予測処理説明図。

【図9】本発明の実施例の遠近処理フローチャート。

【図10】本発明の実施例のマスク処理説明図。

【図11】本発明の実施例のマスク処理フローチャート。

【図12】本発明の実施例の複数画像装置制御の説明図。

【図13】本発明の実施例の複数画像装置制御の処理フローチャート。

【図14】本発明の実施例の記録装置制御説明図。

【図15】本発明の実施例の記録装置制御処理フローチャート。

【図16】本発明の実施例の目視性向上説明図。

【図17】本発明の実施例の目視性向上処理フローチャート。

【図18】本発明の実施例のノイズ抑制の説明図。

【図19】本発明の実施例のノイズ抑制の説明図。

【図20】本発明の実施例の記録装置制御処理フローチャート。

ヤート。

【符号の説明】

2…撮像装置、3…撮像装置制御部、4…表示装置、5

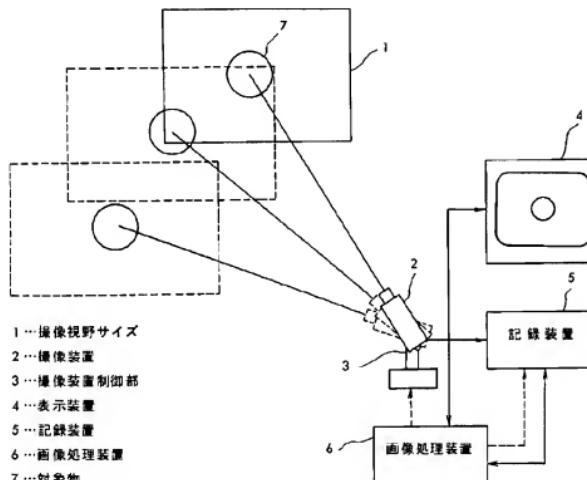
…記録装置、6…画像処理装置、8…入力画像格納メモ

リ、9…画像間演算処理部、10…演算画像格納メモ

リ、11…ヒストグラム抽出処理部、12…擬似カラー

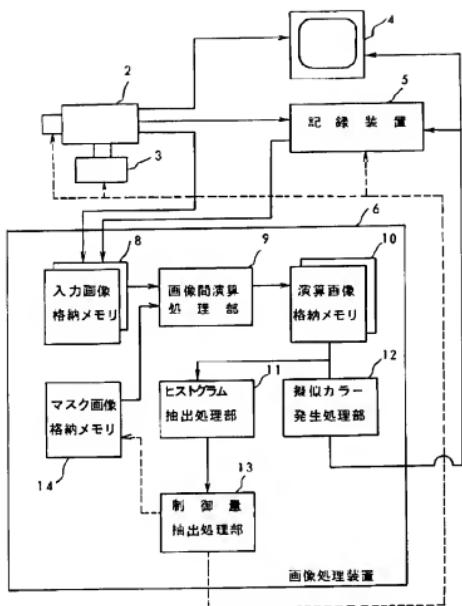
発生処理部、13…制御量抽出処理部。

【図1】



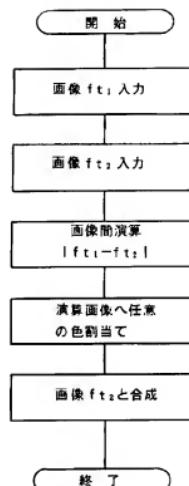
【図2】

図 2



【図17】

図 17

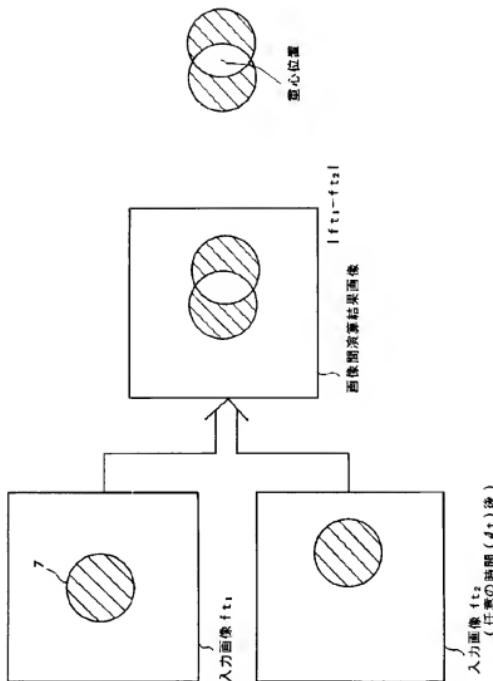


→ : データ信号

--&gt; : 制御信号

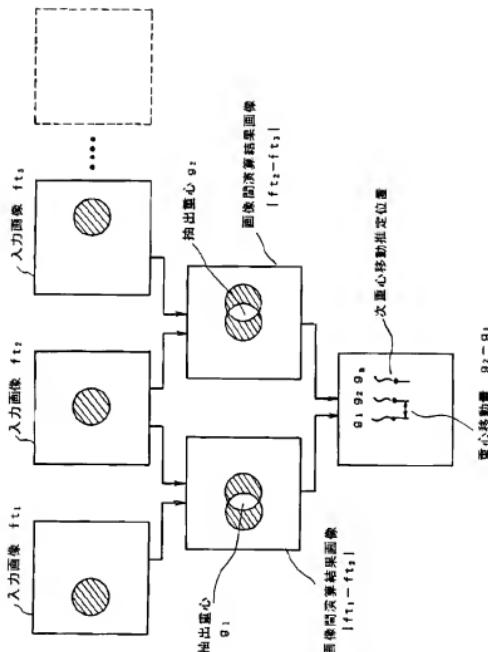
【図3】

図 3



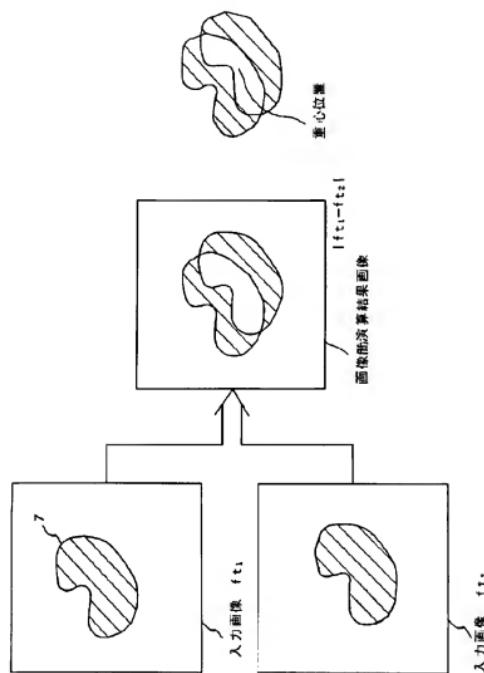
【図4】

図 4



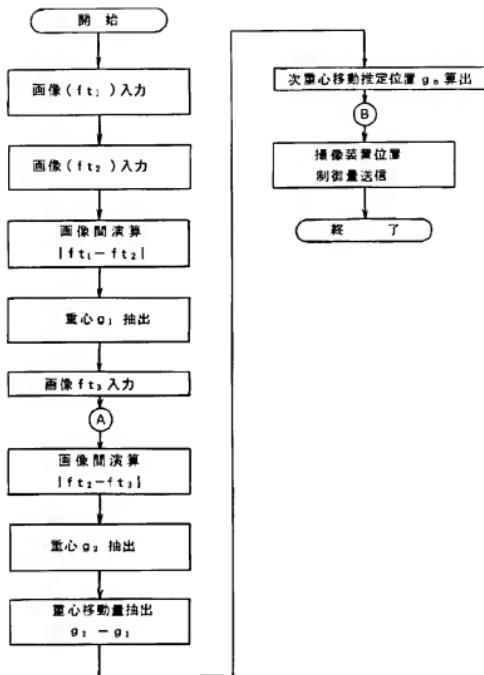
[図5]

図 5



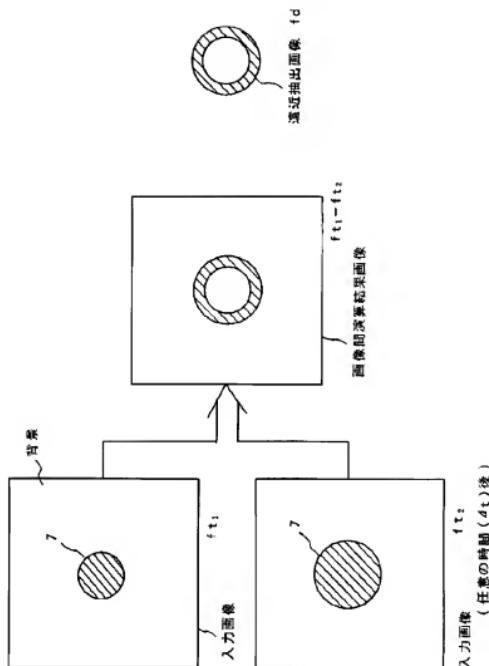
[図6]

図 6



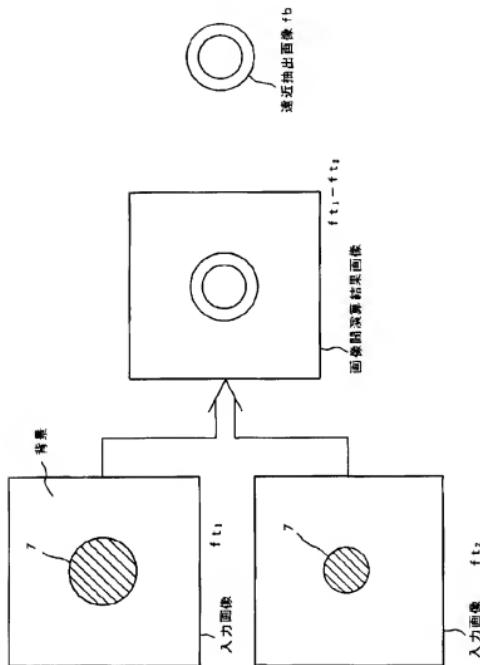
[図7]

図 7



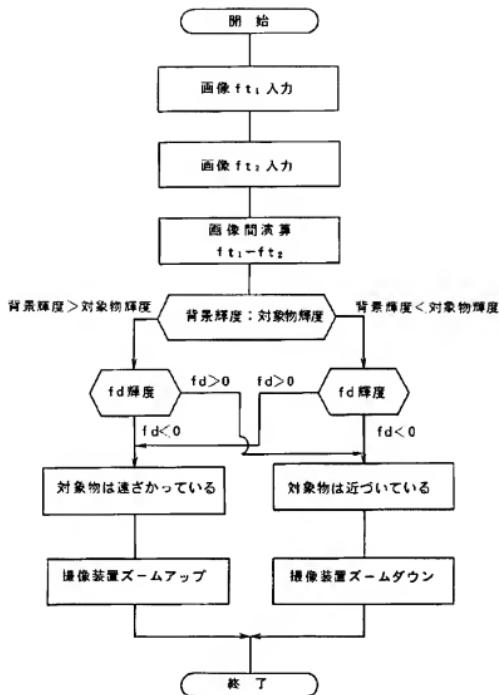
【図8】

図 8



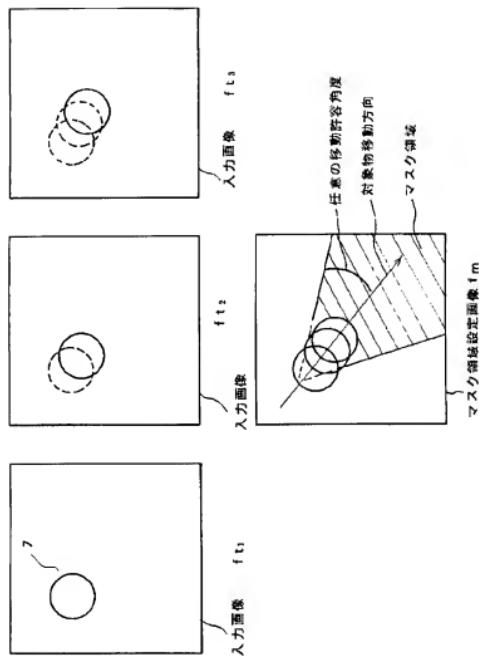
[図9]

図 9



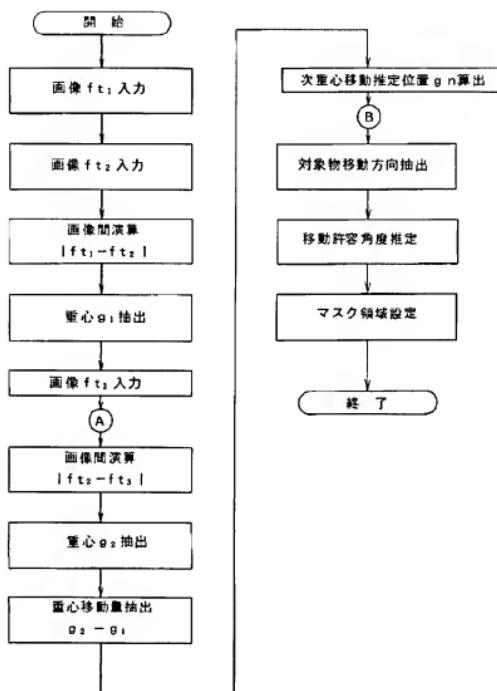
【図10】

図 10



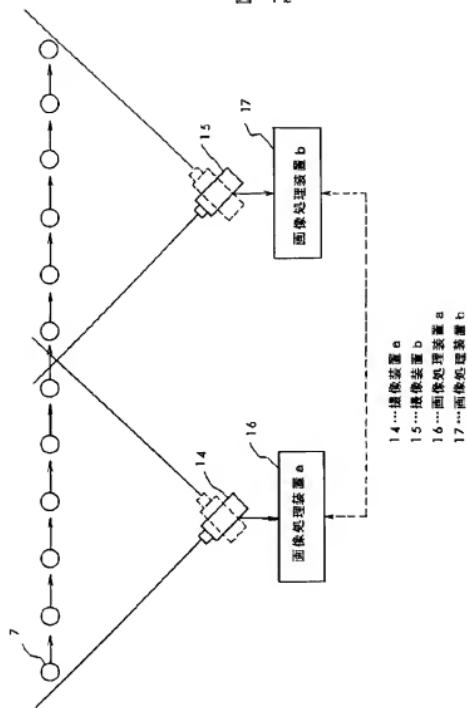
【図11】

図 11



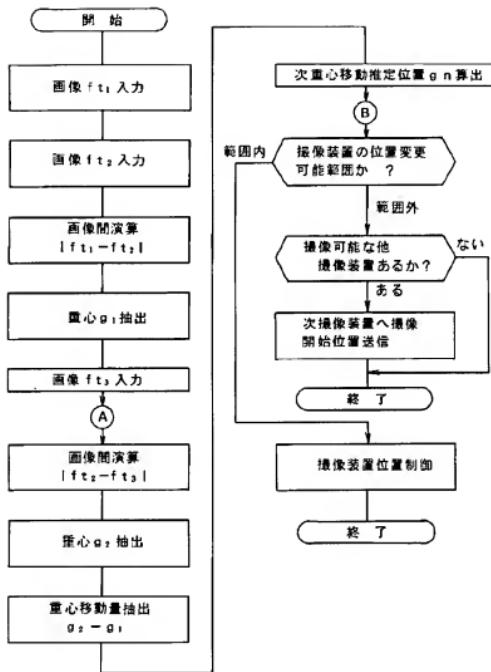
[図12]

図 12

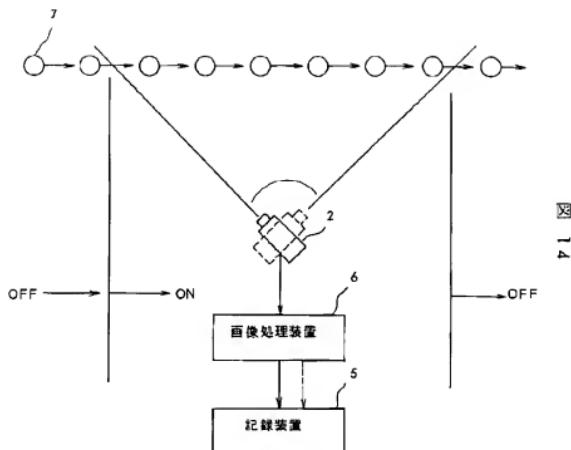


【図13】

図 13

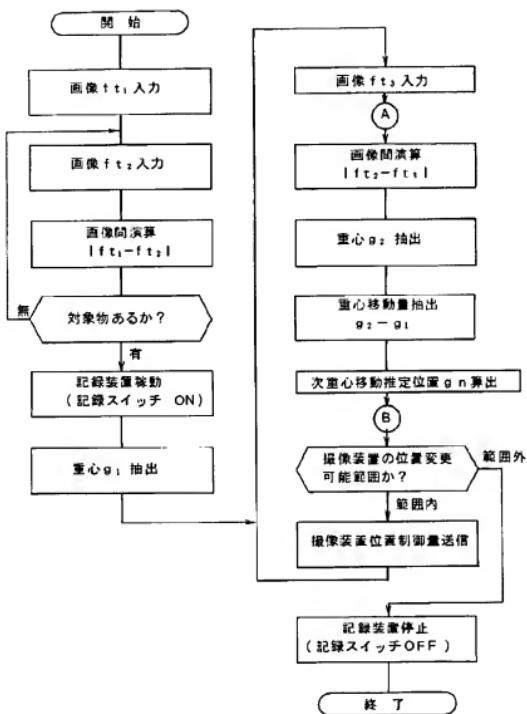


【図14】



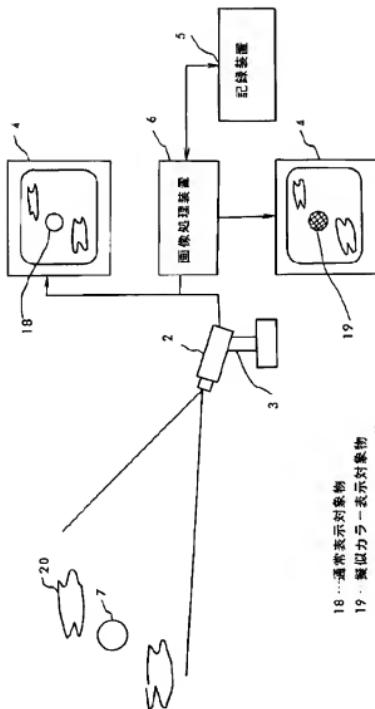
【図15】

図 15



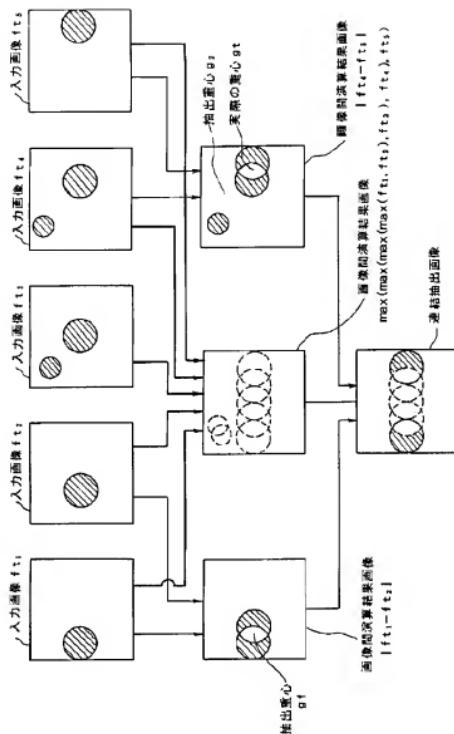
【図16】

図 16



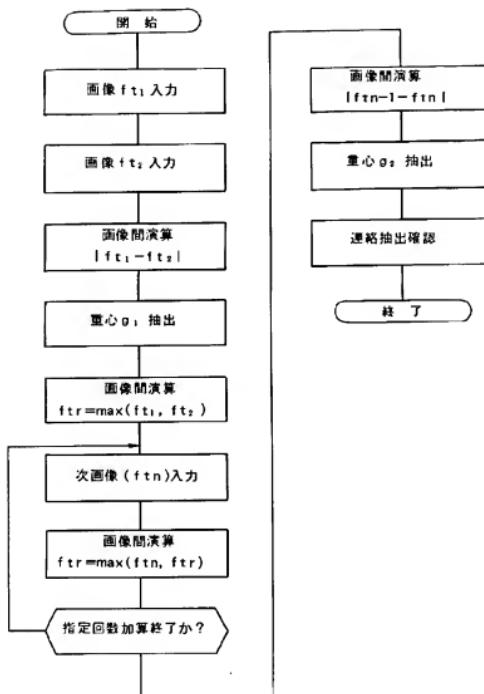
[図18]

図 18

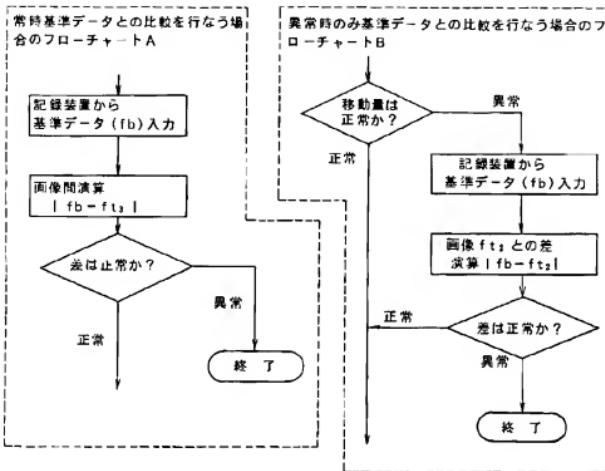


【図19】

図 19



【図20】

x2  
20

フロントページの続き

(72)発明者 藤原 和紀  
 茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株  
 式会社日立製作所大みか工場内